

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-161850

(P2005-161850A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 B 7/90	B 2 9 B 7/90	4 F 0 7 2
B 2 9 B 9/02	B 2 9 B 9/02	4 F 2 0 1
B 2 9 B 11/10	B 2 9 B 11/10	
B 2 9 B 15/08	B 2 9 B 15/08	
// B 2 9 K 101:00	B 2 9 K 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-329490 (P2004-329490)	(71) 出願人	503027931
(22) 出願日	平成16年11月12日 (2004.11.12)		学校法人同志社
(31) 優先権主張番号	特願2003-384166 (P2003-384166)		京都府京都市上京区今出川通烏丸東入玄武町601
(32) 優先日	平成15年11月13日 (2003.11.13)	(71) 出願人	000001199
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		株式会社神戸製鋼所
			兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号
		(74) 代理人	100064584
			弁理士 江原 省吾
		(74) 代理人	100093997
			弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100101616
			弁理士 白石 吉之

最終頁に続く

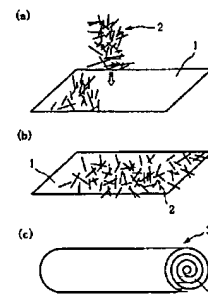
(54) 【発明の名称】 樹脂組成物の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 天然繊維をはじめとする強化材の高含有化を可能とし、かつ含有率のばらつきを抑えた樹脂組成物の製造方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂で可撓性を有するシート状部材1を製作し、このシート状部材1の表面に強化材としての竹繊維2を散布した後、これをロール状に巻き込んで内部に竹繊維2を保持した複合体3を形成する。この複合体3を押出し機4のホッパー4aに連続的に送入して竹繊維2を含有した樹脂ペレットを成形する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

母材としての熱可塑性樹脂に強化材を配合した樹脂組成物を製造するに際し、  
前記熱可塑性樹脂からなるシート状部材で強化材を内部に保持した複合体を形成し、この複合体を押出し機に供給して成形することを特徴とする樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 2】

複合体が、強化材を収容するための収容部をシート状部材で区画形成したものである請求項 1 記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 3】

収容部を、シート状部材をロール状に巻き込んで形成する請求項 2 記載の樹脂組成物の製造方法。 10

## 【請求項 4】

収容部を、シート状部材を湾曲させ、この湾曲部の両側同士を接合することにより形成する請求項 2 記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 5】

収容部を、二つのシート状部材を重ね合わせ、その両側でシート状部材同士を接合することにより形成する請求項 2 記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 6】

シート状部材が、不織布、フィルム、あるいは綿状組織の何れかである請求項 1 ～ 5 何れかに記載の樹脂組成物の製造方法。 20

## 【請求項 7】

シート状部材が、少なくとも低融点樹脂と繊維状の高融点樹脂とを含み、このシート状部材を、押出し機にて高融点樹脂の融点未満の温度で溶融させる請求項 1 ～ 5 何れかに記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 8】

シート状部材が、低融点樹脂からなる繊維と高融点樹脂からなる繊維とで構成された不織布である請求項 7 記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 9】

シート状部材が、低融点樹脂と高融点樹脂とからなる複合繊維で構成された不織布である請求項 7 記載の樹脂組成物の製造方法。 30

## 【請求項 10】

複合体が、シート状部材を綿状組織とし、この綿状組織中に強化材を混在させたものである請求項 1 記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 11】

強化材が、天然繊維である請求項 1 ～ 10 何れかに記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【請求項 12】

押出し機でペレットを成形する請求項 1 ～ 11 何れかに記載の樹脂組成物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、母材としての熱可塑性樹脂に、強化材を配合した樹脂組成物の製造方法に関するものであり、特に、強化材として天然繊維を使用する場合に好適である。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

ポリプロピレン（PP）やポリエチレン（PE）、ポリアミド（PA）等の熱可塑性樹脂を母材とする高分子系複合材料には、その強度や寸法安定性、剛性を高めるため、強化材としてガラス繊維がよく用いられる。

## 【0003】

ところで、近年では、資源のリサイクル化に伴い、焼却に多大なエネルギーを要し、廃棄が困難なガラス繊維に代えて、麻系繊維（ジュートやケナフ等）や竹繊維などの天然繊維 50

を強化材として使用する試みが行われている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2002-210838号公報

【0004】

これら天然繊維は、ガラス繊維に比べて、容易に焼却、廃棄が可能であり、環境負荷が小さい等の利点を有するので、これを強化材として用いた複合材料の最終処分も容易なものとなる。

【0005】

このような天然繊維の特性をより効果的に発揮させるため、あるいは複合材料として実用に供するのに十分な強度を確保するには、天然繊維の含有率（ここで、含有率とは、天然繊維の質量を、製造されたペレットの質量で除したものを百分率で表したものを指す。以下同じ）を高める必要がある。

10

【0006】

ところで、一般に樹脂製品は、押出し機により一旦樹脂ペレットを成形した後、これを二次加工者が射出成形機等に供給することにより所望の形状に成形される。しかしながら、従来では、ペレットにおける天然繊維の高含有化には限度があり、そのために天然繊維複合材料の強度向上にも限界が生じていた。

【0007】

天然繊維の高含有化を達成する一手段として、例えば押出し機のホッパに樹脂ペレットと天然繊維を送入し、さらにこれとは別にサイドフィーダから天然繊維のみを送り込むことが考えられるが、この手法で成形されたペレットは、ペレット毎の天然繊維の含有率にばらつきがあり、かつペレット内での天然繊維の分布も不均一となる欠点がある。加えて、特に天然繊維として竹繊維を用いた場合には、ペレットの成形工程中に竹繊維が折損し、ペレット内の平均繊維長が減少するという問題もある。これは、通常、竹繊維がモノフィラメント（単繊維）の集合体である竹繊維束の形で用いられ、この繊維束が剛直であるために、スクリュューによる混練・輸送・加圧中に折損しやすいことによる。

20

【0008】

この他の手段として、まず含有率が低いペレットを押出し機で成形した後、これに新たな天然繊維を補充して再度押出し機に投入する方法が考えられる。しかしながら、この方法では、ペレット材料（天然繊維と熱可塑性樹脂）が長時間高温状態に晒されるためにペレット材料の熱劣化が避けられない、複数回の混練により繊維（特に竹繊維）の折損がさらに進行する、二回以上の押出し成形を行うため、必然的にペレットの成形コストが増加する等の問題を生じる。

30

【0009】

以上の理由から、従来では、天然繊維を高含有化させることは困難であり、例えば竹繊維では50%以上の含有率を有する高品質のペレットを安定的に成形することは不可能とされていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の課題は、天然繊維をはじめとする強化材の高含有化を可能とし、かつ含有率のばらつきを抑えた樹脂組成物の製造方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記課題を解決するため、本発明に係る樹脂組成物の製造方法は、母材としての熱可塑性樹脂に強化材を配合した樹脂組成物を製造するに際し、前記熱可塑性樹脂からなるシート状部材で強化材を内部に保持した複合体を形成し、この複合体を押出し機に供給して成形することとを特徴とする。

【0012】

この製造方法によれば、一定量の強化材がシート状部材で閉じ込められた形態となり、当該強化材は熱可塑性樹脂で囲まれた状態になる。従って、これを押出し機に供給して溶

50

融させれば、強化材を樹脂中に均一に分散させることができ、強化材を高い含有率で均一に含有させることが可能となる。そのため、例えば強化材として竹繊維を使用する場合でも、50%を越える含有率を有する高強度の樹脂組成物が安定的に得られる。また、この樹脂組成物は1回の押出し成形で成形できるので、従来のように複数回の押出し成形を行う場合に問題となる樹脂や強化材の熱劣化も回避される。さらには、熱可塑性樹脂をシート状にして用いれば、ペレット状にして用いる場合に比べて比表面積が大きくなり、バレルからの加熱やスクリーによるせん断発熱を受け易くなる。そのため、熱可塑性樹脂の溶融に要するせん断力が小さくて済むとともに、強化材の破損や折損の頻度が減じられる。

#### 【0013】

10

なお、強化材の形態は特に問わず、繊維状の他、粉状、鱗片状、あるいはウスカ状のものも使用可能である。また、強化材の材料も、天然材料の他、種々の有機物・無機物が使用できる。強化材としては、一種だけでなく、二種以上を組み合わせ使用してもよい。

#### 【0014】

「押出し機」には、ペレット成形、フィルム成形、シート成形、パイプ成形等の押出し成形用としてそれ単独で用いられる装置の他、例えば射出成形装置やブロー成形装置等の他の樹脂成形装置に材料供給用として組み込まれるものも含まれる。

#### 【0015】

「複合体」は強化材を保持する機能があればよく、この種の機能を有するものとして、例えば、強化材を収容するための収容部をシート状部材で区画形成したものが考えられる。

20

#### 【0016】

この収容部は、シート状部材をロール状に巻き込んで形成する他、シート状部材を湾曲させ、この湾曲部の両側同士を接合することにより形成したり、あるいは二つのシート状部材を重ね合わせ、その両側でシート状部材同士を接合することによって形成することができる。何れの場合でも、シート状部材は、例えば不織布、フィルム、あるいは綿状組織の何れかで形成される。

#### 【0017】

シート状部材は、少なくとも低融点樹脂と繊維状の高融点樹脂とを含むものであってもよい。この場合、上記構成のシート状部材を、押出し機にて高融点樹脂の融点未満の温度で溶融させることで、繊維状の高融点樹脂が未溶融で残存する。そのため、予めシート状部材の内部に保持した強化材（例えば麻系繊維や竹繊維等の天然繊維）だけでなく、未溶融で残存した繊維状の高融点樹脂も強化材として作用する。これにより、樹脂組成物のさらなる強度（耐衝撃性など）向上が図られる。

30

#### 【0018】

上記作用を有するシート状部材の一構成例として、例えば、低融点樹脂からなる繊維と高融点樹脂からなる繊維とで構成された不織布が考えられる。あるいは、低融点樹脂と高融点樹脂とからなる複合繊維で構成された不織布が考えられる。

#### 【0019】

40

なお、ここでいう「低融点樹脂」は、高融点樹脂に比べて相対的に融点の低い熱可塑性樹脂であり、具体的には融点が200℃未満の樹脂が望ましい。また、「高融点樹脂」は、低融点樹脂に比べて相対的に融点の高い熱可塑性樹脂であり、具体的には融点が200℃以上の樹脂が望ましい。200℃を基準として低融点側と高融点側とに区別したのは、強化材として使用する天然繊維が、セルロース（ヘミセルロース、リグニンを含む）を主成分とするものであり、セルロースの分解温度が約200℃（繊維、あるいはセルロースの種類によっては、上下にそれぞれ20～30℃ばらつきがある。）であることによる。

#### 【0020】

低融点樹脂としては、例えば、ポリプロピレン（PP、融点：約170℃）、高密度ポリエチレン（HDPE、融点：約140℃）、低密度ポリエチレン（LDPE、融点：約

50

120℃)等や、直鎖低密度ポリエチレン(LLDPE、融点:約125℃)、エチレン、プロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1等の $\alpha$ -オレフィンのうち2種以上からなる共重合体等のポリオレフィン系樹脂;不飽和カルボン酸やその誘導体で変性された変性ポリオレフィン系樹脂;エチレン-酢酸ビニル樹脂(EVA、融点:約90℃);ポリアミド12(融点:約180℃)等のポリアミド系樹脂;アクリル系樹脂(融点:約190℃);POM樹脂(融点:約180℃);AS樹脂(明確な融点は示さないが200℃未満で溶融);ABS樹脂(明確な融点は示さないが200℃未満で溶融);等の単独重合樹脂や共重合樹脂、さらにはそれらの2種以上をブレンドした樹脂などが使用可能である。上記列挙した中でも、特に成形品の物性(例えば耐薬品性やガスバリア性)やコスト面を両立するものとして、ポリオレフィン系樹脂や、変性ポリオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル樹脂、あるいはこれら樹脂を2種以上ブレンドした樹脂が好適に使用可能である。

10

#### 【0021】

また、高融点樹脂としては、例えば、ポリアミド6(融点:約225℃)、ポリアミド66(融点:約260℃)、芳香族ポリアミド(融点:約240℃)等のポリアミド系樹脂;ポリエチレンテレフタレート(PET、融点:260℃)、ポリブチレンテレフタレート(PBT、融点:約225℃)等のポリエステル系樹脂;ポリフェニレンサルファイド(PPS、融点:約290℃);ポリスチレン系樹脂(融点:約230℃);ポリカーボネート(PC、明確な融点は示さないが200℃以上で溶融);等の単独重合樹脂や共重合樹脂、さらにはこれらの2種以上をブレンドした樹脂などが使用可能である。上記列挙した中でも、特に成形品の物性(例えば強度や耐熱性、耐磨耗性)やコスト面を両立するものとして、ポリアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート(PC)、あるいはこれら樹脂を2種以上ブレンドした樹脂が好適に使用可能である。

20

#### 【0022】

上記低融点樹脂と高融点樹脂とは、任意に組合わせて使用することができる。また、溶融状態での低融点樹脂と、繊維として残存する高融点樹脂との濡れ性、接着性等を考慮に入れると、特にポリプロピレンとポリアミド系樹脂、あるいは、ABS樹脂とポリカーボネートとの組合わせがより好ましい。

#### 【0023】

また、複合体の他の構成例として、シート状部材を綿状組織とし、この綿状組織中に強化材を混在させたものも考えられる。

30

#### 【0024】

以上に述べた方法により、押出し機でペレットを成形すれば、強化材を高含有し、かつその含有率が均一化された高品質のペレットが安定して成形可能となり、その後の二次加工で高強度の樹脂製品を成形することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0025】

以上のように、本発明に係る樹脂組成物の製造方法によれば、強化材の含有率を従来以上に高めることができ、かつ含有率のばらつきを抑えた高品質の樹脂組成物を成形することが可能となる。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0026】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

#### 【0027】

図1(a)~(c)に、本発明に係る樹脂組成物の製造方法の一実施形態を概略図示する。以下、この図面に基づいて具体的な製造工程を詳述する。

#### 【0028】

同図(a)に示すように、まず、ポリプロピレン、ポリエチレン等の熱可塑性樹脂で可撓性を有するシート状部材1が形成される。このシート状部材1は、ペレットの母材樹脂

50

を主成分とするシート状をなすもので、例えば当該樹脂繊維の不織布で形成される。不織布の形成方法は、特に問わないが、例えばカード機によって上記樹脂繊維の綿状シート（ウェブ）を形成し、この綿状シートに、樹脂繊維同士を接着させるための接着樹脂を塗布あるいは含浸させてホットプレスする方法や、熱可塑性樹脂を溶融紡糸したものをシート化して長繊維不織布を得るスパンボンド法等がある。この他、シート状部材 1 は、樹脂フィルムや解繊機で解繊した樹脂繊維の集合体（綿状組織）で形成してもよい。また、シート状部材 1 は、一枚で使用する他、複数枚を重ねて使用することもでき、この場合、各シート状部材 1 は同種の樹脂材料の他、異種の樹脂材料で形成することもできる。なお、前記熱可塑性樹脂として、例えばポリ乳酸やポリカプロラクトン等の生分解性樹脂を使用することもできる。この場合には、同じく生分解性を有する天然繊維と相まって、生分解性を有するバイオマスペレットを成形することができる。

10

#### 【0029】

次いで、上述のシート状部材 1 を平面に広げた状態で、強化材 2 としての天然繊維をシート状部材 1 上に均等に散布する（図 1（a）、（b）参照）。天然繊維の種類は特に問わず、ジュート、ケナフ等の麻系繊維や竹繊維などがペレットに求められる特性・用途等に応じて選択使用される。本実施形態では、麻系繊維に比べて繊維内の空孔が小さく、吸水による寸法変化が少ない等の利点を有する竹繊維 2 を使用する場合を例示する。この竹繊維 2 は、複数のモノフィラメントが集まった繊維束であり、例えば生竹を機械的方法で粉碎したり、あるいは爆砕することによって採取される。

#### 【0030】

竹繊維 2 を散布する際、シート状部材 1 の単位面積当りの散布量は、所望する含有率に合わせて調節すればよい。図中では竹繊維 2 をランダム方向に散布しているが、これを一方向に配向した状態で散布することもできる。また、図示のようにシート状部材 1 上の全面に散布する他、後述するシート状部材の巻き込み軸方向に沿って帯状に散布してもよい。

20

#### 【0031】

次に、竹繊維 2 が均等に散布されたシート状部材 1 を、竹繊維 2 がシート状部材 1 から漏れ落ちないようにその散布面を内側にしてロール状に巻き込み、棒状の複合体 3 を形成する（図 1（c）参照）。これにより複合体 3 は、その軸方向に連続しかつ半径方向に渦巻き状をなす収容部 5 に竹繊維 2 を満たした形態となる。収容部 5 中の竹繊維 2 は、シート状部材 1 間や竹繊維 2 相互間に作用する摩擦力でほぼ定位置に保持され、複合体 3 を傾けた際にも多量にこぼれ落ちることはない。

30

#### 【0032】

次いで、図 2 に示すように、この複合体 3 を押出し機 4 のホッパ 4 a に投入する。この際、シート状部材 1 を連続的に繰り出し、かつこれを連続的にロールさせて複合体 3 を連続形成すれば、この複合体 3 をホッパ 4 a に長手方向から逐次供給することにより、ペレットの連続成形が可能となる。

#### 【0033】

押出し機 4 は、図 2 に示すように、ペレット材料（ここでは複合体 3）の送入口となるホッパ 4 a と、ホッパ 4 a より投入されたペレット材料を輸送、混練、加圧するスクリュー 4 b と、スクリュー 4 b の回転に伴って輸送されるペレット材料を、外側から加熱する加熱ユニット 4 c と、加熱ユニット 4 c をその外周に設けたシリンダ 4 d と、スクリュー 4 b を回転駆動させる駆動装置 4 e とを主な構成部品として構成されている。スクリュー 4 b は単軸でも二軸でもよい。

40

#### 【0034】

ホッパ 4 a に送入された複合体 3 は、シリンダ 4 d の外周に設けられた加熱ユニット 4 c によって加熱溶融され、スクリュー 4 b によって混練されながら下流側（図 2 の右方向）に輸送される。溶融樹脂は竹繊維 2 とともに、シリンダ 4 d 先端のダイス 4 f から紐状に押出され、その後、水中カットあるいは空中ホットカット等の手段で長手方向に所定ピッチで裁断されてペレットとなる。

50

## 【0035】

以上に述べたペレットの成形工程では、複合体3の状態では竹繊維2が熱可塑性樹脂で囲まれた状態となるので、押出し機4内では、溶融初期の段階から竹繊維2が樹脂中に均一に分散する。従って、竹繊維2の割合を増加しても含有率のばらつきを抑えることができ、50%を越えるような高い含有率のペレットも安定的に成形可能となる。また、このペレットは1回の押出し成形で成形されるので、押出し機に繰返し供給する場合に比べ、母材樹脂や竹繊維の熱劣化を回避することができる。さらには、熱可塑性樹脂をシート状にして用いれば、ペレット状にして用いる場合に比べ比表面積が大きくなり、バレルからの加熱やスクリュウによるせん断発熱を受け易くなる。そのため、熱可塑性樹脂の溶融に要するせん断力が小さくて済むとともに、竹繊維2の折損が抑制される。

10

## 【0036】

以上、本発明の一実施形態を説明したが、この形態は一例にすぎず、上述の作用を達成するものである限り、上記形態とは異なる実施形態をとることができる。

## 【0037】

例えば、複合体3は、竹繊維等の強化材を收容するための收容部5をシート状部材1で区画形成したものであればよい。従って、收容部5の形状（半径方向の断面形状）は図1（c）に示す渦巻き状のものに限らず、筒状やこれを半径方向に押し潰した形状（扁平形状）等の種々の形態とすることができる。例えば円筒状の收容部5を有する複合体3は、図3（a）に示すように、シート状部材1を湾曲させてその湾曲部1aに竹繊維2を散布し、その後、同図（b）に示すように、湾曲部1aの両側1b同士を、例えば熱融着、繊維による縫合、あるいはその他の機械的方法（例えば、樹脂製ファスナー）により接合することにより形成することができる。また、図示は省略するが、扁平状の收容部5を有する複合体3は、シート状部材1上に竹繊維2を散布した後、その上にさらにシート状部材1を重ね合わせ、その散布域の両側でシート状部材1同士を上記接合手段で接合することによって形成することができる。あるいは、上述の作業を複数回繰返してシート状部材1を複数枚重ね合わせ、これらを接合することによっても複合体3が形成される。

20

## 【0038】

なお、以上に説明した各複合体3では、竹繊維2の散布を行った上で事後的にその内部に收容部5が形成されているが、これとは逆に、まずシート状部材1で收容部5を区画形成した後、この收容部5に竹繊維2を充填するようにしてもよい。

30

## 【0039】

この他、複合体3としては、シート状部材1を綿状組織とし、この綿状組織中に強化材としての竹繊維2を混在させたものも使用することができる。具体的には、樹脂繊維の解繊後、カード機に樹脂繊維と竹繊維2を同時供給することにより、樹脂繊維に竹繊維2を絡み合わせて不織布状の複合体3を形成することもできる。この複合体3はそのままの形態で押出し機4に供給する他、さらに捻ったりして棒状に変形させてから押出し機4に供給することもできる。

## 【0040】

また、以上の説明では、シート状部材1を、1種類の熱可塑性樹脂からなる不織布で構成した場合を例示したが、これ以外の形態を有する不織布を使用することも可能である。

40

## 【0041】

例えば、シート状部材1を、少なくとも低融点樹脂と繊維状の高融点樹脂とを含む不織布とすることもできる。この場合、シート状部材1を、押出し機4にて高融点樹脂未滴の温度で溶融させることにより、低融点樹脂のみが溶融して、ペレットの母材樹脂となり、繊維状の高融点樹脂が竹繊維2と共に強化材として内部に残存した状態のペレットが得られる。そのため、成形品としてのペレットを、竹繊維に加えて高融点側の樹脂繊維の強化作用により、より高強度（曲げ剛性や曲げ強度、衝撃強度などを含む）なものとすることができる。

## 【0042】

なお、上記不織布を構成する繊維状の高融点繊維と、母材樹脂となる低融点樹脂、およ

50

び竹繊維との配合比率は、例えば竹繊維：50wt%に対して、高融点樹脂：10～40wt%、低融点樹脂：40～10wt%となるように設定するのがよい。これは、繊維状の高融点樹脂があまりに少ないと、高融点樹脂を繊維状で残存させることによる成形品の耐衝撃性や耐熱性に対する改善効果が小さくなるためであり、反対に、低融点樹脂があまりに少ないと強化材としての竹繊維2や高融点側の樹脂繊維を相互に結着させるバインダ効果が不足するためである。

#### 【0043】

上記繊維状の高融点樹脂を含む不織布として、例えば低融点樹脂および高融点樹脂の双方を繊維状としたものが挙げられる。これによれば、別々に成形した高融点樹脂繊維および低融点樹脂繊維を、任意の割合で混合することができるので、成形品ペレット中の竹繊維2に対する母材樹脂、および樹脂繊維の配合比を、使用する目的に合わせて容易に変更することができる。

#### 【0044】

また、繊維状の高融点樹脂を含む不織布として、この他に、例えば繊維状の高融点樹脂と、これを被覆する鞘状の低融点樹脂とからなる複合体を含むものが挙げられる。この構成によれば、ペレット成形時、あるいはその前段階としての不織布形成時に、高融点樹脂や低融点樹脂が偏在することがない。そのため、樹脂繊維および母材樹脂のばらつきがない、含有率が均一化されたペレットを製造することができる。

#### 【0045】

使用する樹脂繊維は、不織布の構成によらず、短繊維、あるいは長繊維の何れを使用することもできる。長繊維の形態で残る繊維状の高融点樹脂が、成形時の混練工程で折られ、短繊維化するためである。また、樹脂繊維による樹脂組成物の補強作用を必要としない場合には、成形温度を、最も融点の高い熱可塑性樹脂の融点以上に設定することもできる。この場合には、不織布を構成する全ての樹脂繊維が溶融し、低融点の樹脂と高融点の樹脂とが混ざり合ったものが、ペレットの母材樹脂となる。これにより、母材樹脂のポリマーブレンドを、ペレットの成形と同時に行うことができる。また、樹脂のブレンドにより、各樹脂が有する耐熱性、耐薬品性、ガスバリア性、耐磨耗性、摺動性を、使用する目的に合わせて適宜調整することができる。

#### 【0046】

また、以上の説明では、強化材として竹繊維を使用する場合を例示したが、これに代えて（またはこれに加えて）木材や竹材のチップ、あるいはこれらの粉を強化材として使用することもできる。

#### 【0047】

本発明に係る製造方法の有用性を立証するため、母材としてペレット状のポリプロピレンを、強化材として竹繊維を使用し、従来の二軸混練押出し機で成形したペレットと、シート状部材としてポリプロピレン製樹脂繊維からなる長繊維不織布（繊維径 $25\mu\text{m}$ 、目付 $40\text{g}/\text{m}^2$ ）を用いて、上述の本発明の成形方法で成形したペレットとについて、竹繊維2の含有率 $W_f$ をそれぞれ測定した。なお、何れのペレットについても、製造時の加工温度を $200^\circ\text{C}$ とした。また、目標とする竹繊維の含有率は $W_f = 50\%$ とした。竹繊維としては、直径が $0.25\text{mm}$ 以下、繊維長が $1\sim 20\text{mm}$ のものを選別使用した。竹繊維の平均繊維長は $10\text{mm}$ である。

#### 【0048】

上記2種類の成形方法で成形したそれぞれのペレットについて、測定結果を図4に示す。図中横軸は竹繊維の含有率を目標値に対する百分率で表したものである。例えば、横軸の100という数値は、目標値に対して100%の値であることを意味しており、この例では、含有率が $W_f = 50\%$ であることを示している。また、図中の縦軸は特定含有率の全ペレット（この例では、200個）に対する発生頻度を表す。これを見ると、従来方法で成形されたペレットにおける含有率 $W_f$ （図中点線で表されている）の平均は目標値である $W_f = 50\%$ を大きく下回っている。加えて、その分布も非常に広範に亘っており、含有率 $W_f$ のばらつきが大きい。これは、ペレット成形時、竹繊維がホッパ内に相当量残



留し、あるいはサイドフィード側から投入した際、繊維表面のすべりが悪く押し出し機内に送り込めなかった竹繊維が多く存在したことが原因と考えられる。

【0049】

これに対して、本発明に係る成形方法で成形されたペレットにおける含有率 $Wf$ （図中実線で表されている）の平均は目標値にほぼ一致し、かつその分布幅も従来品に比べて格段に小さくなることが確認された。

【0050】

次に、母材としてペレット状のポリプロピレンを、強化材として竹繊維をそれぞれ用い、ニーダでペレット材料を混練した後、一軸混練押し出し機で成形した場合（従来方法）と、シート状部材としてポリプロピレン製樹脂繊維からなる長繊維不織布（繊維径 $25\mu m$ 、目付 $40g/m^2$ ）を用いて、本発明方法で成形した場合のペレットとについて、各ペレット中の竹繊維長をそれぞれ測定した。なお、何れのペレットについても、製造時の加工温度を $200^{\circ}C$ とした。また、目標とする含有率は $Wf = 65\%$ とした。竹繊維としては、直径 $0.125 \sim 0.25mm$ 、平均繊維長 $17mm$ のものを使用した。

【0051】

その結果、従来の方法で成形されたペレットでも、目標とする $Wf = 65\%$ の含有率は達成できたが、図5に示すように、ペレット中の竹繊維長（図中点線で表されている）は、その全てが $2mm$ 以下と非常に短くなった。加えて、ニーダ内および押し出し機内で $200^{\circ}C$ 以上の熱履歴を受けたため、竹繊維に生じた熱劣化も大きくなった。

【0052】

これに対して、本発明方法で成形したペレットでは、竹繊維の繊維長（図中実線で表されている）は、成形前の竹繊維長に比べて短くなるが、従来の方と異なり、 $2mm$ 以上の繊維長を有する竹繊維を多く含んでおり、繊維の折損が抑制されていることが確認された。

【0053】

また、材料組成を異ならせて上記成形方法で成形した2種類のペレット（実施例1、実施例2）、および上記従来の方で成形したペレット（比較例）から、射出成形機（日本製鋼所社製：JSW J200A）を用いて、成形温度 $200^{\circ}C$ （金型温度 $60^{\circ}C$ ）で物性測定用試験片（JIS規格準拠）を成形し、各試験片について評価試験（曲げ試験、衝撃試験）を行った。

【0054】

実施例1は、シート状部材としてポリプロピレン製樹脂繊維からなる長繊維不織布（繊維径 $25\mu m$ 、目付 $40g/m^2$ ）を、強化材に竹繊維を使用したものであり、 $Wf = 65\%$ である。実施例2は、シート状部材として、高融点樹脂としてのポリエチレンテレフタレート（PET）を芯部に配し、低融点樹脂としてのポリプロピレン（PP）を鞘部に配した複合繊維で構成された不織布（ポリプロピレン：ポリエチレンテレフタレート＝7：3＜重量比＞、繊維径 $25\mu m$ 、目付 $40g/m^2$ ）を使用した点で実施例1と異なる。その他の事項は実施例1に準拠して作成した。また、比較例は、母材としてペレット状のポリプロピレンを、強化材として竹繊維を使用し、二軸混練押し出し機で成形したペレットを用いた。

【0055】

試験結果を図6に示す。図6より、本発明の方で成形されたペレットによれば、従来の方のペレットより良好な曲げ特性を示し、また、高融点樹脂を繊維状としたシート状部材を用い、高融点樹脂が熔融しない成形温度で成形することで、この高融点樹脂が強化材として働き、衝撃強度が向上することが分かった。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明方法による樹脂組成物の製造過程を示す斜視図で、（a）図は、シート状部材上への強化材の散布工程、（b）図は、強化材の散布後の状態、（c）図はロール状に巻き込んだ後の複合体をそれぞれ示す。

【図2】押し出し成形機の概略構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の他の実施形態を示す斜視図で、(a) 図はシート状部材上への強化材の散布工程、(b) 図は、接合後の複合体をそれぞれ示す。

【図 4】従来方法と、本発明方法で成形したペレット中の竹繊維の含有率  $W_f$  を測定した結果を示す図である。

【図 5】従来方法と、本発明方法で成形したペレット中の竹繊維長を測定した結果を示す図である。

【図 6】従来方法と、本発明方法で成形したペレットの二次成形体の曲げ試験、および衝撃試験の結果を示す図である。

【符号の説明】

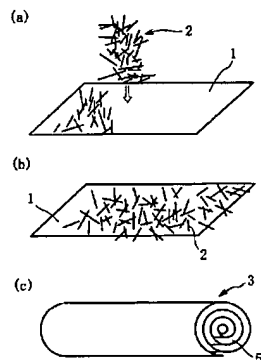
【0057】

- 1 シート状部材
- 1 a 湾曲部
- 1 b 両側
- 2 竹繊維（強化材）
- 3 複合体
- 4 押出し機
- 4 a ホッパ
- 4 b スクリュー
- 4 c 加熱ユニット
- 4 d シリンダ
- 4 e 駆動装置
- 4 f ダイス
- 5 収容部
- $W_f$  含有率

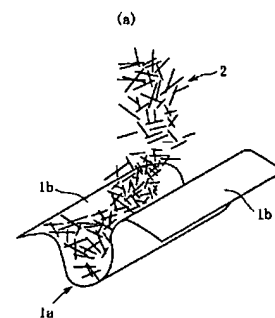
10

20

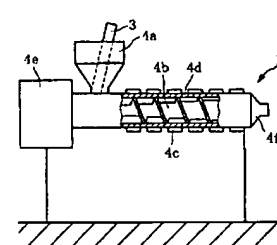
【図 1】



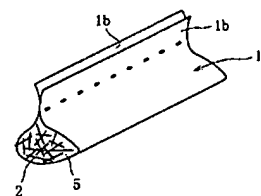
【図 3】



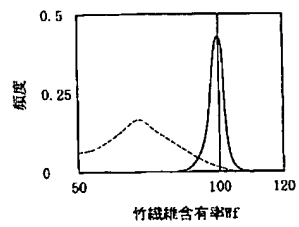
【図 2】



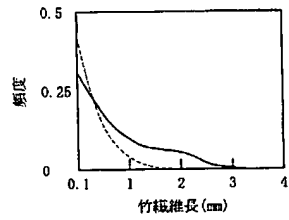
(b)



【図 4】



【図 5】



【図 6】

	曲げ強度 MPa	曲げ弾性率 GPa	アイゾット衝撃強度 (注) kJ/m <sup>2</sup>
実施例1	58	5.1	5.2
実施例2	42	4.4	8.0
比較例	53	3.0	1.8

(注) ノッチ付、23℃

## フロントページの続き

- (74)代理人 100107423  
弁理士 城村 邦彦
- (74)代理人 100120949  
弁理士 熊野 剛
- (74)代理人 100121186  
弁理士 山根 広昭
- (72)発明者 藤井 透  
京都府京田辺市多々羅都谷 1-3 同志社大学内
- (72)発明者 大窪 和也  
京都府京田辺市多々羅都谷 1-3 同志社大学内
- (72)発明者 所 良子  
京都府京田辺市多々羅都谷 1-3 同志社大学内
- (72)発明者 藤澤 和久  
神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 田中 達也  
兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
- (72)発明者 隅元 純二  
神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 藤浦 貴保  
神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- F ターム(参考) 4F072 AA04 AA08 AB03 AB15 AB29 AB33 AD04 AD37 AG05 AG22  
AH05 AK05  
4F201 AB11 AC03 BA01 BA02 BC01 BD05 BK13 BL06 BQ07 BQ40

**PAT-NO:** JP02005161850A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2005161850 A  
**TITLE:** METHOD FOR MANUFACTURING RESIN COMPOSITION  
**PUBN-DATE:** June 23, 2005

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
FUJII, TORU	N/A
OKUBO, KAZUYA	N/A
TOKORO, RYOKO	N/A
FUJISAWA, KAZUHISA	N/A
TANAKA, TATSUYA	N/A
SUMIMOTO, JUNJI	N/A
FUJIURA, TAKAYASU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
DOSHISHA	N/A
KOBE STEEL LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2004329490  
**APPL-DATE:** November 12, 2004

**PRIORITY-DATA:** 2003384166 (November 13, 2003)

**INT-CL (IPC):** B29B007/90 , B29B009/02 , B29B011/10 , B29B015/08

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method for a resin composition enabling the high content of a reinforcing material such as a natural fiber and suppressing its content variation.

SOLUTION: This manufacturing method comprises forming a flexible sheet-like member 1 from a thermoplastic resin, dispersing the bamboo fibers 2 as the reinforcing material on the surface of the sheet-like member 1, forming a composite 3 holding the bamboo fibers 2 therein by winding up the member 1 into a roll form, and then forming the resin pellets containing the bamboo fibers 2 by continuously feeding the composite 3 into the hopper 4a of an extruding machine 4.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI